

(11)Publication number : 2002-279969
(43)Date of publication of application : 27.09.2002

H01M 2/30
H01M 2/02
H01M 2/10

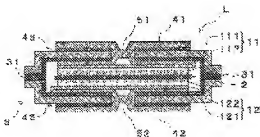
(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(72)Inventor : MARUYAMA NOBUYUKI

(57) Abstract:

SOLUTION: This battery L comprises a battery constitution 1, having a positive electrode current collector 111 and a negative electrode current collector 121, a flexible battery container 3 in which the construction is contained, a

positive electrode terminal layer 41 formed on a surface of the container and a negative electrode terminal layer 42 and has the positive electrode current collector and the positive electrode terminal layer, as well as the negative electrode current collector and the negative electrode terminal layer connected electrically. Especially it is preferable that the battery container be a flat plate container made of an impermeable film, such as aluminum laminated film and a positive electrode terminal layer is formed on one face of the container and the negative electrode terminal layer on the other face. A plurality of the battery is contained in the outer covering container made of resin and the positive electrode terminal layer of one battery contacts the negative electrode terminal layer of the other adjoining battery for connecting them in series, and thereby the light and small on-vehicle secondary battery can be provided.



(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 0 1 M 2/30		H 0 1 M 2/30	B 5 H 0 1 1
2/02		2/02	K 5 H 0 2 2
2/10		2/10	Y 5 H 0 4 0

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2001-78904(P2001-78904)

(22)出願日 平成13年3月19日(2001.3.19)

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 丸山 宣之

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 100094190

弁理士 小島 清路

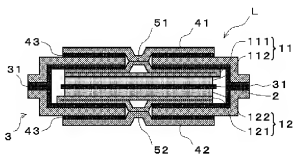
Fターム(参考) 5H011 AA00 CC02 CC06 CC10 DD13
 5H022 AA04 AA09 AA19 CC04 CC09
 CC19 CC25 EE01 EE03 EE04
 5H040 AA02 AS07 AT04 AY06 DD03
 DD24 LL01 LL10 NN03

(54)【発明の名称】 電池及び車載用二次電池

(57)【要約】

【課題】 軽量、且つ小型の電池であり、特に、複数個を外装容器に収納してなる車載用二次電池を提供する。

【解決手段】 正極集電体111及び負極集電体121を有する電池構成体1と、この電池構成体が収納された柔軟な電池容器3と、電池容器の表面に形成された正極端子層41及び負極端子層42と、を備え、正極集電体と正極端子層、及び負極集電体と負極端子層が電気的に接続されている電池Lとする。特に、電池容器をアルミラミネートフィルム等の不透過性のフィルムからなる平板容器とし、その一面に正極端子層が、他面に負極端子層が形成された電池とすることが好ましい。この電池を樹脂製の外装容器に複数個収納し、相隣る電池の一方の電池の正極端子層と、他方の電池の負極端子層とを接触させ、直列に接続させることにより軽量、且つ小型な車載用二次電池とすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 正極集電体及び負極集電体を有する電池構成体と、該電池構成体が収納された柔軟な電池容器と、該電池容器の表面に形成された正極端子層及び負極端子層と、を備える電池であって、上記正極集電体と上記正極端子層、及び上記負極集電体と上記負極端子層、がそれぞれ電気的に接続されていることを特徴とする電池。

【請求項2】 上記電池容器が不透透性フィルムからなる平板容器であり、該平板容器の一面に上記正極端子層が形成され、他面に上記負極端子層が形成されている請求項1記載の電池。

【請求項3】 外装容器と、該外装容器に収納された複数の二次電池とを備える車載用二次電池において、上記二次電池は、正極集電体及び負極集電体を有する電池構成体と、該電池構成体が収納された不透透性フィルムからなる平板な電池容器と、該電池容器の一面に形成された正極端子層と、該電池容器の他面に形成された負極端子層と、を有し、複数の上記二次電池のうちの相隣る二次電池の一方の二次電池の正極端子層と、他方の二次電池の負極端子層とが接触し、複数の上記二次電池が直列に接続されていることを特徴とする車載用二次電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電池及び車載用二次電池に関する。更に詳しくは、特定の電極端子構造を有し、それによって十分に小型化された電池、並びに複数の二次電池を外装容器に収納してなる軽量、且つ小型な車載用二次電池に関する。

【0002】

【従来の技術】 表面に正極活性物質層を有する正極集電体、セパレータ、及び表面に負極活性物質層を有する負極集電体が積層され、これに正負それぞれの電極端子が取り付けられた電池構成体が容器に収納されてなる電池が多くの用途で使用されている。この電池構成体は、巻回され、或いは積層されて、通常、金属製の容器に収納され、円筒型、或いは角型等の電池として提供されている。一方、より軽量、且つ薄型の電池とするため、アルミラミネートフィルム等の柔軟な容器に、積層された電池構成体を収納してなる電池も提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 柔軟な容器に電池構成体が収納されてなる電池は、このまま使用することもできるが、形状が保持されないため用途が制限されることがある。また、このような電池では、通常、容器の端縁の継ぎ目から外部に正極、負極の各々のリード端子が取り出される。しかし、図6のように、このリード端子の取り出し部は相当な長さを有し、そこからリード端子がさらに外方に延びている。そのため、端子取り出し部とリード端子との合計が、電池構成体が収納されている容

器本体の寸法の $1/4 \sim 1/3$ の長さになることが多い。このような電池を実際に使用する場合は、リード端子等のためにあまり意味のない空間を必要とすることになり問題である。

【0004】更に、これらの電池の起電力は、電解質等の種類にもよるが、通常、数V程度であり、例えば、 $1.2 \sim 1.4$ Vの定格電圧を必要とする車載用二次電池として用いる場合は、 $6 \sim 7$ 個の電池を直列に接続して用いる必要がある。この場合に、電池そのものが形状を保持することができないため、樹脂製の外装容器に収納せざるを得ない。そして、個々の電池が相当な長さの端子取り出し部とリード端子を有しているため、このリード端子等のために外装容器の上部空間の多くを必要とし、車載用として十分に小型化された電池とすることができない。

【0005】本発明は、上記の従来の問題を解決するものであり、電池構成体が柔軟な容器に収納され、軽量、且つ薄型であって、リード端子の取り出し部及びリード端子が容器の側方にまったく突出していない電池を提供することを目的とする。また、特に、複数の電池が外装容器に収納され、直列に接続されてなる、軽量、且つ小型の車載用二次電池を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項1記載の電池は、正極集電体及び負極集電体を有する電池構成体と、該電池構成体が収納された柔軟な電池容器と、該電池容器の表面に形成された正極端子層及び負極端子層と、を備える電池であって、上記正極集電体と上記正極端子層、及び上記負極集電体と上記負極端子層、がそれぞれ電気的に接続されていることを特徴とする。

【0007】この構成を有する電池の種類は特に限定されないが、ニッケルカドミウム電池、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池等の二次電池が挙げられる。特に、請求項2記載のように、電池容器が不透透性フィルムからなる平板容器であり、この平板容器の一面に正極端子層が形成され、他面に負極端子層が形成されていることが好ましい。このように平板な形状であって、その一面と他面とに正負それぞれの電極端子層を有する電池とすることにより、複数個を直列に接続し、より出力電圧の高い電池を容易に形成することができる。尚、上記「不透透性」とは、気体及び液体を透過させ難く、特に、リチウムイオン電池等の場合に、大気中の水蒸気の電池内への侵入等を抑制乃至防止されることを意味する。

【0008】請求項3記載の車載用二次電池は、外装容器と、該外装容器に収納された複数の二次電池とを備える車載用二次電池において、該二次電池は、正極集電体及び負極集電体を有する電池構成体と、該電池構成体が収納された不透透性フィルムからなる平板な電池容器と、該電池容器の一面に形成された正極端子層と、該電

池容器の他面に形成された負極端子層と、を有し、複数の上記二次電池のうちの相隣る二次電池の一方の二次電池の正極端子層と、他方の二次電池の負極端子層とが接触し、複数の上記二次電池が直列に接続されていることを特徴とする。

【0009】この車載用二次電池では、正負それぞれの電極端子層が平板な電池容器の両面に形成されている。そして、これらの電極端子層を互いに接触させることにより、相隣る電池を容易に直列に接続させることができる。そのため、従来のように容器端縁からリード端子を取り出していた電池に比べ、より軽量、且つ小型な車載用二次電池を容易に形成することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、リチウムイオン二次電池に基づき実施例により本発明をさらに具体的に説明する。

(1) リチウムイオン二次電池の構造

①電池構成体

図1は、積層型リチウムイオン電池を構成する電池構成体の縦断面図である。正極シート111は、正極集電体111と、その一面に設けられた正極活性物質層112により形成される。また、負極シート12は、負極集電体121と、その一面に設けられた負極活性物質層122により形成される。更に、正極集電体111と負極集電体121の各々の他面は、それぞれセパレータ2の一面と他面とに積層され、電池構成体1が形成される。

【0011】②電池容器となる不透過性フィルム

図2は、一面と他面とに、正負それぞれの電極端子層41、42が形成された、電池容器となる不透過性フィルム3'の縦断面図である。電池容器となる筒状の不透過性フィルム3'は、一方の両端が開放されている。そして、いずれの開放端部からも電池構成体1を内部に収納することができる。不透過性フィルム3'の一面と他面にはそれぞれ開口部31'、32'が形成されており、少なくともこれらの開口部31'、32'を覆うように正負それぞれの電極端子層41、42が形成されている。

【0012】開口部31'、32'は、不透過性フィルム3'の内部に収納される電池構成体1が有する正極集電体111及び負極集電体121と、正極端子層41及び負極端子層42と、をそれぞれ接触させ、電氣的に接続させるために形成される。各々の開口部は、正極集電体111及び負極集電体121のそれぞれに対応する部位である限り、不透過性フィルム3'の表面のどの位置に形成されていてもよく、その面積及び形状も特に限定されない。また、正負それぞれの電極端子層41、42は、各々その一部が正極集電体111、負極集電体121にそれぞれ接触し、接続されておればよく、形成される位置並びにその面積及び形状も特に限定されない。

【0013】特に、1個の電池が単独で使用される場合は、正負それぞれの電極端子層41、42は、電池の用

途等によって、所望の位置に形成することができ、その面積及び形状はまったく限定されない。

【0014】一方、請求項3記載の車載用二次電池のように、複数の電池を直列に接続して用いる場合は、相隣る電池の一方の正極端子層と他方の負極端子層とを電氣的に接続する必要がある。また、車載用二次電池等をより小型化し、無用な空間を形成しないためには、平面方向の形状、大きさが略同一の電池を使用し、その複数個を互いに接するように配置した場合に、全体の容積が最小となるように配列することが好ましい。そのためには、相隣る電池の正負それぞれの電極端子層41、42が、各々の電池の平面方向において略同一の位置に形成されていることが好ましい。特に、これら電極端子層41、42が少なくとも電池の平面方向の中央部近傍に形成されておれば、各々の電池が横方向に互いに押圧されることによって、相隣る電池を容易に電氣的に接続させることができ、接続の信頼性を高めることができるため、より好ましい。

【0015】③リチウムイオン二次電池

図3は、正負それぞれの電極端子層41、42が形成された不透過性フィルム内に、電池構成体が収納され、形成されたリチウムイオン二次電池Lの縦断面図である。また、図4は、この電池Lの外観を示す斜視図である。不透過性フィルムの内部に電池構成体が収納され、開放端部は熱融着されて電池容器3が形成される。また、電池構成体1が有する正極集電体111と、電池容器3の一面に形成された正極端子層41とは、開口部31'において接合され、接続されている。一方、負極集電体121と負極端子層42とは、開口部32'において接合され、接続されている。尚、セパレータ2には電解質が溶解した電解液が含まれている。

【0016】(2) リチウムイオン二次電池の製造

①電池構成体の作製

図1に記載の電池構成体1において、正極シート111は、金属箔からなる正極集電体111の一面に正極活性物質層112を設けることにより形成される。正極活性物質層112は、正極活性物質、導電剤、バインダ等を含むペーストを、コンマコート方式、或いはダイコート方式等により、正極集電体111の一面に塗布した後、乾燥し、加圧することにより形成される。金属箔としては、アルミニウム箔、ニッケル箔、銅箔等を使用することができる。また、正極活性物質としては、 LiCoO_2 、 LiMn_2O_4 、 LiNiO_2 、 LiFeO_2 等のリチウムと他の金属元素とを含有する酸化物を用いることができる。更に、導電剤としては、カーボンブラック、黒煙、ピッチコークス等を、バインダとしては、ポリフッ化ビニリデン、ポリ四フッ化エチレン等を使用することができる。

【0017】負極シート2は、金属箔からなる負極集電体121の一面に負極活性物質層122を設けることによ

り形成される。負極活性物質層122は、負極活性物質、導電化剤、バインダ等を含有するペーストを使用し、正極活性物質層と同様に形成される。負極活性物質としては、アモルファスカーボン、グラファイト等の炭素系材料、並びにSi、Sn、In等の酸化物、及びSn、In等とLiとの合金などを用いることができる。また、金属箔としては、正極集電体111の場合と同様のものを使用することができ、導電化剤及びバインダとしても、正極集電体111の場合と同様のものを使用することができる。

【0018】正極集電体111及び負極集電体121の各々の他面は、それぞれ微細孔を有する樹脂フィルムなどからなるセパレート2の一面と他面とに積層される。微細孔を有する樹脂フィルムとしては、多孔質ポリエチレンフィルム、多孔質ポリプロピレンフィルム等が多用される。ここで、単に両面を積層しただけでは相互に十分に固定することができない場合は、ポリフッ化ビニリデン等をバインダとして接合することもできる。

【0019】セパレート2の微細孔には電解質が溶解された電解液が浸透されている。電解質を溶解するための溶媒としては、エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート、ジメチルカーボネート、γブチロラクトン、1,2-ジメチルエタン、テトラヒドロフラン、1,3-ジオキサン、酢酸メチル等の非プロトン溶媒を用いることができる。これらは1種のみを使用してもよいし、2種以上を併用することもできる。

【0020】また、電解質としては、 $LiPF_6$ 、 $LiBF_4$ 、 $LiCF_3SO_3$ 、 $LiClO_4$ 、 $LiAsF_6$ 、 $LiSbF_6$ 、 $LiC_4F_9SO_3$ 、 $LiN(CF_3SO_2)_2$ 、 $LiC(CF_3SO_2)_3$ 等のリチウム塩を使用することができる。これらのうちでは $LiPF_6$ 、 $LiBF_4$ が特に多用される。これらは1種のみを使用してもよいし、2種以上を併用することもできる。電解液に含有される電解質の濃度は、通常、0.05〜10ミリモル/リットルであり、0.1〜5ミリモル/リットルであることが好ましい。

【0021】②表面に電極端子層が形成された不透過性フィルムの作製

図2に記載の電池容器となる不透過性フィルム3'における開口部31'、32'は、適宜の形状を有する打ち抜き型等を用いて打ち抜く等の方法により形成される。この場合に、筒状の不透過性フィルム3'の2層を同時に打ち抜くことが好ましい。このようにすれば、同一形状の開口部31'、32'を、不透過性フィルム3'の両面の平面方向において同一の位置に形成することができ、複数の電池を直列に接続して使用する場合に、それぞれの電池の電気的な接続を容易に、且つ確実に行うことができる。

【0022】不透過性フィルム3'は、気体及び液体を透過させ難く、或いは実質的に透過させなければよく、

その材質等は限定されない。十分な不透過性を有すれば樹脂フィルム（熱可塑性エラストマー等からなるエラストマーフィルムを含む。）であってもよいが、金属箔331'に樹脂フィルム332'が接合された積層フィルムが好ましい。この積層フィルムとしては、特に、アルミニウム箔にポリエチレンフィルム等が積層された、所謂、アルミラミネートフィルムが多用される。ポリエチレンフィルムであれば、このフィルムを内面として端縁部を強固に熱融着させることができ、不透過性に優れた電池容器3を容易に形成することができる。

【0023】また、表面がアルミニウム箔であると、強度面で十分ではないことがある。その場合は、アルミニウム箔にさらにポリエステルフィルム等の機械的強度に優れたフィルムを熱融着させた3層の積層フィルムを使用することが好ましい。このような積層フィルムであれば、不透過性に優れるとともに、十分な強度を有する電池容器3とすることができる。

【0024】不透過性フィルム3'の両面には、正負それぞれの電極端子層41、42が形成される。この電極端子層41、42は、金属箔を導電性を有する接着剤層43等により不透過性フィルム3'の所定の部位に接合することにより形成することができる。金属箔としては、アルミニウム箔、ニッケル箔、銅箔等を用いることができる。

【0025】③リチウムイオン二次電池の製造
②において作製した、表面に電極端子層41、42が形成された不透過性フィルム3'の長さ方向の略中央部に、①において作製した、電池構成体1を収納する。その後、不透過性フィルム3'の開口端部を熱融着することにより電池容器3が形成される。また、電極端子層41、42と、正極集電体111及び負極集電体121とが、それぞれ開口部31'、32'における接続部51、52において電気的に接続される。この接続は、超音波融着法等により行うことができる。更に、所要部位に導電性を有する接着剤層を形成し、押圧することにより接合し、接続させることもできる。このようにして、図3に記載のリチウムイオン二次電池が製造される。

【0026】④車載用二次電池の製造

③において製造したリチウムイオン二次電池Lの複数個を、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合樹脂（ABS樹脂）等からなる外装容器6に収容し、車載用二次電池Cとする。この車載用二次電池Cは、図5に示すように、外装容器6内に、例えば、7個のリチウムイオン二次電池Lを、相隣る各々の電池の正極端子層41と負極端子層42とが密着するようにして並立させ、直列に接続させる。そして、一方の端部側の電池の正極端子層41を正極端子71に接続し、他方の端部側の電池の負極端子層42を負極端子72に接続させる。

【0027】図5の車載用二次電池Cでは、それぞれの電池の電極端子が電極端子層として各々の電池の両面に

形成されているため、外装容器6の内部の上部に空間をほとんど必要としない。また、收容される電池そのものの容器がフィルムからなっており軽量である。そのため、この車載用二次電池Cは軽量、且つ小型であり、車載用として極めて有用である。

【0028】一方、積層フィルムからなる電池容器3を用いた図6に示す従来の電池8では、端縁部から取り出された電極端子部9を形成する端子取り出し部91とリード端子92との合計長さが、電池本体の1/4～1/3の長さになっている。そのため、この電池8を、例えば、ABS樹脂製等の外装容器6内に7個並立させ、收容し、図7に示す車載用二次電池Cとした場合に、外装容器6内の上部に電極端子部9を收容するための多くの空間10を必要とする。従って、軽量化することはできるもの、十分に小型化することはできず、車載用の電池に対する要求特性を十分に満足するものとはいえない。

【0029】

【発明の効果】請求項1記載の電池は、柔軟な電池容器の表面に正負それぞれの電極端子層が形成されているため、軽量であるとともに、複数個を直列に接続して用いる場合に、容易に小型化することができる。特に、請求項2記載のように、不透過性フィルムからなる平板容器の一面と他面とに、正負それぞれの電極端子層を形成した電池では、複数個を接続して使用する場合等に、より軽量、且つ小型なものとすることができる。

【0030】また、請求項3記載の車載用二次電池は、軽量であり、且つ小型である等の車載用電池に対する要

求特性を十分に備えるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】積層型リチウムイオン電池を構成する電池構成体の縦断面図である。

【図2】一面と他面とに、正負それぞれの電極端子層が形成された、電池容器となる不透過性フィルムの縦断面図である。

【図3】正負それぞれの電極端子層が形成された不透過性フィルム内に、電池構成体が収納され、形成された電池の縦断面図である。

【図4】図3の電池の外観を示す斜視図である。

【図5】実施例の車載用電池の模式図である。

【図6】積層フィルムからなる容器を用いた従来の電池の模式図である。

【図7】図6の従来の電池を外装容器に収納してなる車載用二次電池の模式図である。

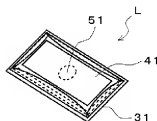
【符号の説明】

L；リチウムイオン二次電池、C；車載用二次電池、1；電池構成体、11；正極シート、111；正極集電体、112；正極活物質層、12；負極シート、121；負極集電体、122；負極活物質層、2；セパレータ、3'；不透過性フィルム、31'、32'；開口部、331'；金属箔、332'；樹脂フィルム、3；電池容器、31；熱融着部、41；正極端子層、42；負極端子層、43；接着剤層、51、52；接続部、6；外装容器、71；正極端子、72；負極端子、8；従来の電池、9；電極端子部、91；端子取り出し部、92；リード端子、10；空間。

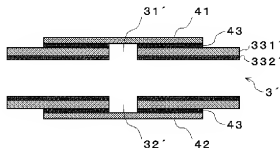
【図1】



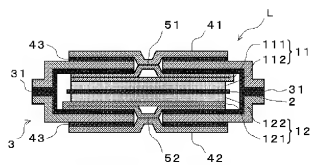
【図4】



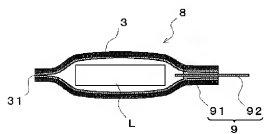
【図2】



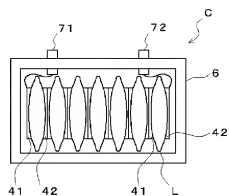
【図3】



【図6】



【図5】



【図7】

